

METHOD AND MACHINE FOR CUTTING WAFER

Publication number: JP10189496

Publication date: 1998-07-21

Inventor: HIRAYAMA KAZUNARI; INOUE MASAO; ASAKURA SHINICHI; YAKABE TORU

Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

Classification:

- International: B23K26/00; B23K26/40; H01L21/301; B23K26/00; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/301; B23K26/00

- european:

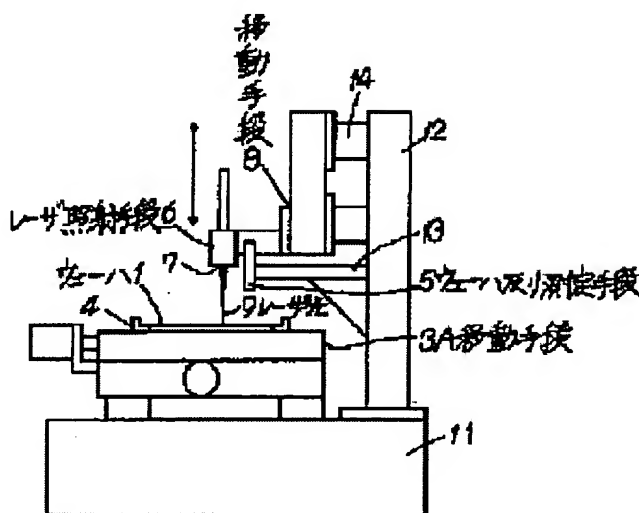
Application number: JP19960344299 19961224

Priority number(s): JP19960344299 19961224

Report a data error here

Abstract of JP10189496

PROBLEM TO BE SOLVED: To cut even a warped wafer at high speed with a desired quality by controlling the position of at least one of a laser irradiation means or a wafer based on a measurement of warp of the wafer such that a desired distance can be set between the wafer and the laser irradiation means. **SOLUTION:** A data is inputted from a laser distance meter 5 to a control means and a Z table 8 is shifted to set a desired distance a wafer 1 and an objective lens 7. An XY table 3A is then moved to attain a desired track while irradiating laser light 9. After cutting one chip, next chip is shifted to a cutting position and the distance to the wafer 1 is measured again by means of the laser distance meter 5 before the chip is cut again. Since the wafer is cut such that a constant distance is sustained between a laser irradiating means 6 and the surface of the wafer 1, focal point of laser light 9 is settled increase of splash or defective cutting due to warp is eliminated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-189496

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月21日

(51) IntCl.⁸

H 0 1 L 21/301

B 2 3 K 26/00

識別記号

3 2 0

F I

H 0 1 L 21/78

B 2 3 K 26/00

H 0 1 L 21/78

B

3 2 0 E

N

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-344299

(22) 出願日 平成8年(1996)12月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 平山 和成

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会
社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 井上 雅夫

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会
社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 浅倉 真一

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会
社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 弁理士 樺澤 襄 (外2名)

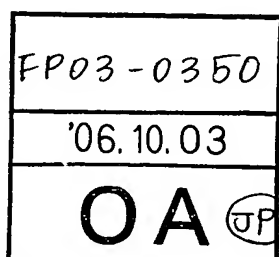
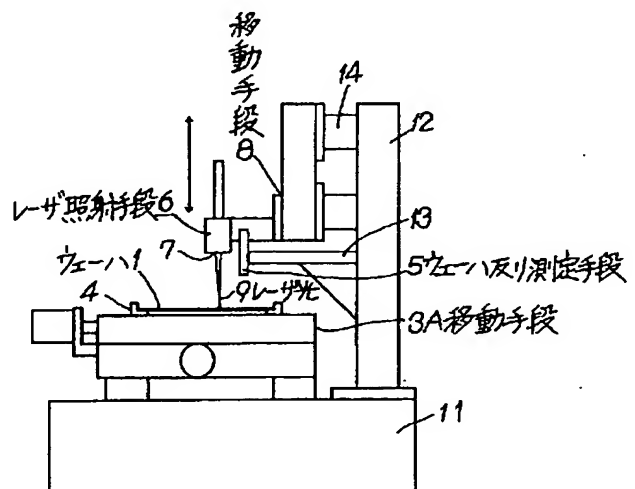
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェーハ切断方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 反ったウェーハでも高速に所望の品位で切断でき、かつ安価なウェーハ切断方法およびその装置を提供する。

【解決手段】 レーザ照射手段6からレーザ光9をウェーハ1に照射して、ウェーハ1から所望の大きさのチップを切り出す。その際に、ウェーハ1の反りを測定し、反りの測定値によって、ウェーハ1とレーザ照射手段6との距離が所望の距離になるように、レーザ照射手段6およびウェーハ1の少なくとも一方の位置を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ照射手段からレーザ光をウェーハに照射して、前記ウェーハから所望の大きさのチップを切り出すウェーハ切断方法において、

前記ウェーハの反りを測定し、

反りの測定値によって、前記ウェーハと前記レーザ照射手段との距離が所望の距離になるように、前記レーザ照射手段および前記ウェーハの少なくとも一方の位置を制御することを特徴とするウェーハ切断方法。

【請求項2】 レーザ照射手段からレーザ光をウェーハに照射して、前記ウェーハから所望の大きさのチップを切り出すウェーハ切断方法において、

あらかじめ前記ウェーハの反りを測定しておき、

前記ウェーハの切断位置でのそれぞれの座標と、反りのデータを記憶しておき、

前記データに基づいて、前記レーザ照射手段と前記ウェーハとの距離が所望の値になるように制御しながら、前記レーザ光を照射して、ウェーハを切断することを特徴とするウェーハ切断方法。

【請求項3】 ウェーハを保持するウェーハ保持手段と、

前記ウェーハの上方からレーザ光を照射するレーザ照射手段と、

前記ウェーハと前記レーザ光を相対的に移動させる移動手段とを具備し、

前記レーザ光を前記ウェーハに照射して、前記ウェーハから所望の大きさのチップを切り出すウェーハ切断装置において、

前記ウェーハの反りを測定するウェーハ反り測定手段と、

前記ウェーハ反り測定手段によって前記ウェーハと前記レーザ照射手段との距離が所望の距離になるように前記レーザ照射手段と前記ウェーハの少なくとも一方の位置を制御する制御手段とを具備したことを特徴とするウェーハ切断装置。

【請求項4】 ウェーハを保持するウェーハ保持手段と、

前記ウェーハの上方からレーザ光を照射するレーザ照射手段と、

前記ウェーハと前記レーザ光を相対的に移動させる移動手段とを具備し、

前記レーザ光を前記ウェーハに照射して、前記ウェーハから所望の大きさのチップを切り出すウェーハ切断装置において、

ウェーハを切断する前に前記ウェーハの反り状態を測定するウェーハ反り測定手段と、

前記ウェーハ反り測定手段の測定結果を記憶する記憶手段と、

前記ウェーハを切断するときには前記記憶手段の情報に基づいて前記レーザ照射手段と前記ウェーハとの距離が

所望の値になるように制御する制御手段とを具備したことを特徴とするウェーハ切断装置。

【請求項5】 ウェーハ反り測定手段は、レーザ距離計を用いたことを特徴とする請求項3または4記載のウェーハ切断装置。

【請求項6】 移動手段は、ウェーハ反り測定手段に対するポジションと、レーザ照射手段に対するポジションとを有することを特徴とする請求項4または5記載のウェーハ切断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品の材料として使用される、シリコンやタングステンなどの金属からなるウェーハを所望の大きさに切断するウェーハ切断方法およびその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体や、電気部品として使用される金属をベースとしたチップは、通常、図4に示すように、直径が数十ミリ、厚さ数百 μm のウェーハ1と呼ばれている金属円盤上に、露光・現像などの化学処理により形成される。

【0003】これらのチップは一枚のウェーハ1に数百個以上形成され、ダイヤモンド砥石やレーザによって切断される。そしてチップ2は通常四角であるのが一般的であるが、特殊な例として、電子銃のカソードの様に図5に示すような円形をしたものがある。

【0004】これらを切断するに際しては、レーザ光によってウェーハ1から一個づつ切り離す方法が取られているが、このウェーハ1は、炉によって熱処理をするため、熱工程を経ると、ウェーハ1自体が図6のように反ってしまう。その量は厚さが0.32mmの場合、1mmから3mmに達することもあり、切断に際してはうまく切断できないという欠点があった。

【0005】従来のウェーハの切断装置について説明すると、シリコンやタングステンなどの金属からなるウェーハが、XYテーブル上のウェーハ保持台に装着される。上方にはレンズが配設されていて、レーザ光の焦点がウェーハ表面に来る様に高さ方向に位置決めされる。この状態で、XYテーブルを作動させながらレーザ光を照射し続けると、例えば、図4に示されるように円形状をしたウェーハ1から、図5に示されるように円形状をしたチップ2を複数個切り出すことができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の装置は、ウェーハ1が反っていると、レーザ光の焦点が決まらず不安定となり、スプラッシュが多く発生して、ウェーハ1面に付着して不良にしたり、切断面にバリを発生させて、品位を損ねたり、ひいては切断できなくなるといった不具合が生じる。

【0007】この対策として、光学系に自動焦点機能を

10

20

30

40

50

もうけて、ウェーハ1の表面に焦点が合うように、レーザを照射して切断する方法もあるが、焦点合わせに時間がかかり効率が悪いし、また自動焦点機構そのものが高価であるという問題がある。

【0008】本発明は、このような点に鑑みなされたもので、反ったウェーハでも高速に所望の品位で切断でき、かつ安価なウェーハ切断方法およびその装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された発明は、レーザ照射手段からレーザ光をウェーハに照射して、前記ウェーハから所望の大きさのチップを切り出すウェーハ切断方法において、前記ウェーハの反りを測定し、反りの測定値によって、前記ウェーハと前記レーザ照射手段との距離が所望の距離になるように、前記レーザ照射手段および前記ウェーハの少なくとも一方の位置を制御するウェーハ切断方法である。

【0010】そして、前記ウェーハの反り測定値に基づき、前記ウェーハと前記レーザ照射手段との距離が所望の距離になるように、前記レーザ照射手段と前記ウェーハの少なくとも一方の位置を制御し、前記レーザ光を照射してウェーハを切断するため、安価な設備で高速に、ウェーハ全域に渡って品位の良い切断ができる。

【0011】請求項2に記載された発明は、レーザ照射手段からレーザ光をウェーハに照射して、前記ウェーハから所望の大きさのチップを切り出すウェーハ切断方法において、あらかじめ前記ウェーハの反りを測定しておき、前記ウェーハの切断位置でのそれぞれの座標と、反りのデータを記憶しておき、前記データに基づいて、前記レーザ照射手段と前記ウェーハとの距離が所望の値になるように制御し、前記レーザ光を照射して、ウェーハを切断するウェーハ切断方法である。

【0012】そして、あらかじめ前記ウェーハの反りを測定して、前記ウェーハの切断位置でのそれぞれの座標と、反りのデータとを記憶しておき、前記データに基づいて、前記レーザ照射手段と前記ウェーハとの距離が所望の値になるように制御しながら、前記レーザ光をウェーハに照射して切断するため、高速に前記ウェーハ全域に渡って品位の良い切断ができる。

【0013】請求項3に記載された発明は、ウェーハを保持するウェーハ保持手段と、前記ウェーハの上方からレーザ光を照射するレーザ照射手段と、前記ウェーハと前記レーザ光を相対的に移動させる移動手段とを具備し、前記レーザ光を前記ウェーハに照射して、前記ウェーハから所望の大きさのチップを切り出すウェーハ切断装置において、前記ウェーハの反りを測定するウェーハ反り測定手段と、前記ウェーハ反り測定手段によって前記ウェーハと前記レーザ照射手段との距離が所望の距離になるように前記レーザ照射手段と前記ウェーハの少なくとも一方の位置を制御する制御手段とを具備したウェー

ハ切断装置である。

【0014】そして、前記ウェーハの反りを測定するウェーハ反り測定手段によって、前記ウェーハと前記レーザ照射手段との距離が所望の距離になるように、前記レーザ照射手段と前記ウェーハの少なくとも一方の位置を制御手段により制御し、前記レーザ光を照射して、ウェーハを切断するため、安価な設備で高速に、ウェーハ全域に渡って品位の良い切断ができる。

【0015】請求項4に記載された発明は、ウェーハを保持するウェーハ保持手段と、前記ウェーハの上方からレーザ光を照射するレーザ照射手段と、前記ウェーハと前記レーザ光を相対的に移動させる移動手段とを具備し、前記レーザ光を前記ウェーハに照射して、前記ウェーハから所望の大きさのチップを切り出すウェーハ切断装置において、ウェーハを切断する前に前記ウェーハの反り状態を測定するウェーハ反り測定手段と、前記ウェーハ反り測定手段の測定結果を記憶する記憶手段と、前記ウェーハを切断するときには前記記憶手段の情報に基づいて前記レーザ照射手段と前記ウェーハとの距離が所望の値になるように制御する制御手段とを具備したウェーハ切断装置である。

【0016】そして、ウェーハ反り測定手段により、あらかじめ前記ウェーハの反りを測定しておき、前記ウェーハの切断位置でのそれぞれの座標と、反りのデータとを前記記憶手段に記憶しておき、前記データに基づいて、前記レーザ照射手段と前記ウェーハとの距離が所望の値になるように制御手段により制御しながら、前記レーザ光をウェーハに照射して切断するため、高速に前記ウェーハ全域に渡って品位の良い切断ができる。

【0017】請求項5に記載された発明は、請求項3または4記載のウェーハ切断装置におけるウェーハ反り測定手段が、レーザ距離計を用いたものである。

【0018】そして、レーザ距離計により、高精度のウェーハの反り測定を行う。

【0019】請求項6に記載された発明は、請求項4または5記載のウェーハ切断装置における移動手段が、ウェーハ反り測定手段に対するポジションと、レーザ照射手段に対するポジションとを有するものである。

【0020】そして、共通の移動手段上で、ウェーハの反り測定と、レーザ光の照射とを同時に行う。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図1乃至図3に示された実施形態を参照しながら説明する。

【0022】図1および図2は、本発明による陰極線管のウェーハ切断装置の一実施形態を示す図である。

【0023】図1に示されるように、ベース11の上に移動手段としてのXYテーブル3Aが固着されている。そして、前記XYテーブル3A上に、ウェーハ1を保持するウェーハ保持手段4が配設されている。また、前記ベース11には、ポスト12が固着され、ブラケット13を介して、

前記ウェーハ1の上方に位置するウェーハ反り測定手段としてのレーザ距離計5が下向きに配設されている。

【0024】また、ブラケット14を介して、高さ方向に移動可能なZテーブル8が設けられ、このZテーブル8上には、レーザ照射手段6が配設されている。そして、前記レーザ照射手段6は、レーザ電源（図示せず）に接続され、光学系を介して、対物レンズ7からウェーハ1の表面に焦点が合った状態でレーザ光9が照射される。そして前記XYテーブル3Aは、前記ウェーハ1を保持したままX方向およびY方向に所望の動作を行い、前記ウェーハ1が切断される。

【0025】図2は、本発明による陰極線管のウェーハ切断装置のブロック図であり、前記XYテーブル3Aと、レーザ距離計5と、レーザ照射手段6と、Zテーブル8とが、それぞれ制御手段10に接続されている。この制御手段10は、中央処理装置（CPU）、リードオンリメモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）などにより形成する。

【0026】以上の実施形態の構成において、その作用について説明すると、前記レーザ距離計5のデータが、制御手段10に入力され、前記ウェーハ1と、前記対物レンズ7との距離が、所望の値になるように、Zテーブル8を移動させる。その後、レーザ光9を照射しながら、前記XYテーブル3Aを所望の軌跡になるように移動させる。前記XYテーブル3Aの制御は、円弧補間によって制御される。

【0027】そして、1個のチップ2を切断した後、次のチップ2の切断位置に移動し、再び前記レーザ距離計5によって、ウェーハ1との距離を計測して、再びチップ2の切断を行う。このように、ウェーハ1の反りを測定して、その結果前記レーザ照射手段とウェーハ1との距離が所望の値になるように制御する。

【0028】すなわち、ウェーハ1が反っていても、レーザ照射手段6とウェーハ1との距離を測り、常にレーザ照射手段6と、ウェーハ1の表面との距離は一定になるように切断するため、レーザ光9の焦点が安定して、従来のように反りによる、スプラッシュの増加や、切断不良がなくなる。そして、品位の良い安定した切断が可能となる。そして、安価で高速なウェーハ1切断装置を提供することができるメリットがある。

【0029】次に、本発明の他の実施形態を図3に基づき説明する。

【0030】XYテーブル3B上に、2つの作業ポジションを設ける。つまり、第1のポジションP1はウェーハの反りを測定するポジションで、ポジションP2はウェーハを切断するポジションである。

【0031】ポジションP1のウェーハ1Aの上方には、ウェーハ反り測定手段としてのレーザ距離計5が配設されている。また、ポジションP2の上方には、Zテーブル8上に保持されたレーザ照射手段6が配設されている。

【0032】そして、ポジションP2で前記ウェーハ1Bを切断している間に、ポジションP1ではウェーハ1Aの反りを測定し、前記ウェーハ1AのそれぞれのXY座標におけるZ方向の高さのデータを、制御手段10に用いられているメモリ（RAM）などの記憶手段15に記憶させる。ウェーハ上の平面データは、XY座標でも曲座標でも良い。

【0033】そして、切断されるウェーハ1Bと、計測されるウェーハ1Aは前記XYテーブル3Bに搭載されていて、同時に移動するようになっている。即ち、前記ウェーハ1BはポジションP2でレーザ光9を照射されると同時に、ポジションP1でウェーハ1Aの反りが測定される。

【0034】ポジションP2にて切断が終了すると、図示しないウェーハ移載装置にて、ポジションP2から切断されたウェーハ1Bが前記XYテーブル3Bからアンローディングされると同時に、ポジションP1で測定されたウェーハ1AがポジションP2に移送される。そして、再び新しいウェーハの切断が繰り返される。

【0035】ポジションP2でのウェーハ切断の際には、ポジションP1で得られた前記記憶手段15からデータを読み出して、ウェーハ1BのYX方向と、レーザ照射手段6のZ方向の位置を制御し、ウェーハ1Bとレーザ照射手段6との距離が一定になるようにして、レーザ光9を照射し切断を行う。

【0036】こうして、前記ポジションP2でウェーハ1Bが切断されている間に、次に切断されるウェーハ1Aの反りを別のポジションP1で測定するので、切断する時間を短くすることができる。

【0037】なお、本発明が適用される陰極は含浸型陰極などであり、ウェーハはリチウムタンタレート（ $\text{Li}_2\text{Ta}_4\text{O}_7$ ）、リチウムナヨベート（ $\text{Li}_2\text{Ni}_4\text{O}_7$ ）、リチウムテトラポート（ $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ）、四方酸リチウム単結晶）などであり、さらに、チップは、弾性表面波フィルタに用いられるチップなどであり、さらに、チップ切断用のレーザ光は、ヤグレーザ（YAG）などを用いるとよい。

【0038】また、本発明は、ウェーハをXYテーブルにて円弧補間しながら平面上に移動させてレーザを照射したが、ウェーハを固定させて、レーザ照射手段を移動させても良い。

【0039】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、ウェーハの反り測定値に基づき、ウェーハとレーザ照射手段との距離が所望の距離になるように、レーザ照射手段とウェーハの少なくとも一方の位置を制御し、レーザ光を照射してウェーハを切断するため、安価な設備で高速に、ウェーハ全域に渡って品位の良い切断ができる。すなわち、ウェーハが反っていても、レーザ照射手段によって、レーザ照射手段とウェーハの距離を測り、常にレーザ照射手段と、ウェーハ表面との距離が一定になるよう

に制御して切断するため、レーザの焦点が安定して、品位のよい切断が可能となるとともに、材料取りの効率化を図ることができ、ウェーハの大型化に対応できる。

【0040】請求項2記載の発明によれば、あらかじめ前記ウェーハの反りを測定して、ウェーハの切断位置でのそれぞれの座標と、反りのデータとを記憶しておき、データに基づいて、レーザ照射手段と前記ウェーハとの距離が所望の値になるように制御しながら、レーザ光をウェーハに照射して切断するため、高速にウェーハ全域に渡って品位の良い切断ができる。

【0041】請求項3記載の発明によれば、ウェーハの反りを測定するウェーハ反り測定手段によって、ウェーハとレーザ照射手段との距離が所望の距離になるように、レーザ照射手段とウェーハの少なくとも一方の位置を制御手段により制御し、レーザ光を照射して、ウェーハを切断するため、ウェーハ全域に渡って品位の良い切断ができるとともに、材料取りの効率化を図ることができ、ウェーハの大型化に対応できる。さらに、安価な設備で高速なウェーハ切断装置を提供できる。

【0042】請求項4記載の発明によれば、ウェーハ反り測定手段により、あらかじめウェーハの反りを測定しておき、ウェーハの切断位置でのそれぞれの座標と、反りのデータとを記憶手段に記憶しておき、データに基づいて、レーザ照射手段と前記ウェーハとの距離が所望の値になるように制御手段により制御しながら、レーザ光をウェーハに照射して切断するため、高速にウェーハ全域に渡って品位の良い切断ができる。

【0043】請求項5記載の発明によれば、ウェーハ反り測定手段としてのレーザ距離計により、高精度のウェーハの反り測定を行い、高精度のウェーハ切断を行うことができる。

【0044】請求項6記載の発明によれば、移動手段が、ウェーハ反り測定手段に対するポジションと、レーザ照射手段に対するポジションとを有するので、共通の移動手段上で、ウェーハの反り測定と、レーザ光の照射とを短時間で効率良く行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るウェーハの切断装置の一実施形態を示す正面図である。

【図2】同上切断装置の制御系を示すブロック図である。

【図3】本発明に係るウェーハの切断装置の他の実施形態を示す正面図である。

【図4】ウェーハの平面図である。

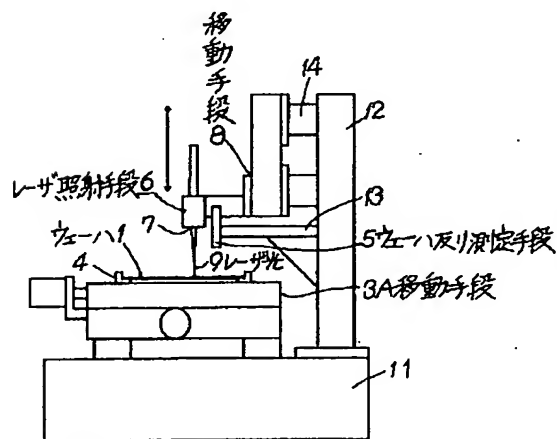
【図5】切断されたチップを示す平面図である。

【図6】反ったウェーハを示す側面図である。

【符号の説明】

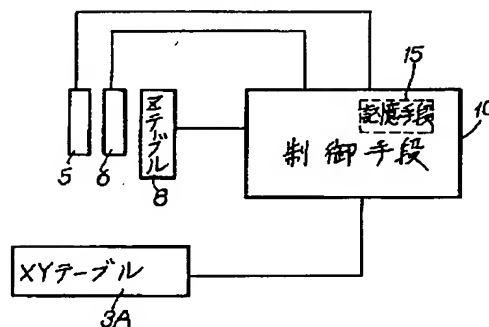
- | | |
|-----------|----------------------|
| 1, 1A, 1B | ウェーハ |
| 2 | チップ |
| 3A, 3B | 移動手段としてのXYテーブル |
| 4 | ウェーハ保持手段 |
| 5 | ウェーハ反り測定手段としてのレーザ距離計 |
| 6 | レーザ照射手段 |
| 8 | 移動手段としてのZテーブル |
| 9 | レーザ光 |
| 10 | 制御手段 |
| 15 | 記憶手段 |

【図1】



【図6】

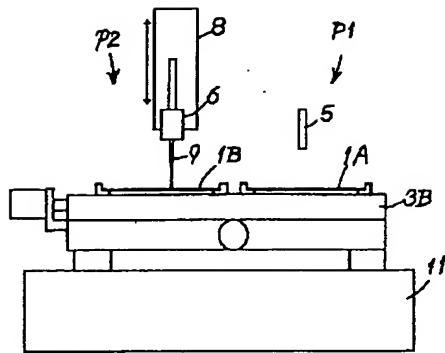
【図2】



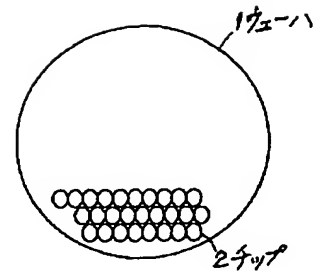
【図5】

0-2

【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 矢壁 徹
 兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会 20
 社東芝姫路工場内